VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN JULKAISUJA N:o 171
PUBLICATIONS OF THE FINNISH STATE AGRICULTURAL RESEARCH BOARD No. 171



# SONNIEN JÄLKELÄISTEN MENESTYMISEROISTA ERI TUOTOSTASOILLA

MIKKO VARO

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS
KOTIELÄINJALOSTUSLAITOS, TIKKURILA

*SUMMARY:*
*ON THE UNEQUAL SUCCESS OF THE PROGENY OF BULLS AT DIFFERENT YIELD LEVELS*

HELSINKI 1959

VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN JULKAISUJA N:o 171
*PUBLICATIONS OF THE FINNISH STATE AGRICULTURAL RESEARCH BOARD No. 171*

# SONNIEN JÄLKELÄISTEN MENESTYMISEROISTA ERI TUOTOSTASOILLA

MIKKO VARO

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS
KOTIELÄINJALOSTUSLAITOS, TIKKURILA

*SUMMARY:*
*ON THE UNEQUAL SUCCESS OF THE PROGENY OF BULLS AT DIFFERENT YIELD LEVELS*

HELSINKI 1959

Saapunut 26. 11. 1958.

This Publication can be obtained from the Library of the Agricultural Research Centre, Tikkurila, Finland.

Helsinki 1959. Valtioneuvoston kirjapaino

## Sonnien jälkeläisten menestymiseroista eri tuotostasoilla

Koska erilainen tuotostaso — jo yleensä erilaisten rehujenkin takia — asettaa lehmien tuotantokykyyn vaikuttaville ominaisuuksille hyvinkin erilaisia vaatimuksia, herää kysymys, voisivatko eri sonnien jälkeläisryhmät olla erilaisia suhtautumisessaan tuotostasoon. Voitaisiinhan näet olettaa, että sonniyksilö, jonka peruasu viittaa sopeutumiseen olosuhteisiin, jotka vallitsevat alhaisessa tuotostasossa, jättää myös samankaltaisissa olosuhteissa kilpailukykyisiä jälkeläisiä, mutta että sen jälkeläiset eivät kenties menestykään yhtä hyvin korkeassa tuotostasossa. Toisen sonnin jälkeläiset taas päinvastoin saattaisivat osoittautua arvokkaiksi tuotantoeläimiksi korkean tuotostason yleensä voimakkaassa ja huolellisesti järjestetyssä ruokinnassa, mutta epäonnistuisivat alemman tuotostason ehkä puutteellisemmissa olosuhteissa. Yksittäistapauksissa tällaista yhdysvaikutusta saattaakin havaita, kuten esim. Suvenvuon (1958) kokoamat sonnien jälkeläistilastot osoittavat. Tällaisen ympäristöönsuhtautumistavan muuntelun merkityksen selvittämiseksi on tarkasteltu 24:n runsaasti jälkeläisiä jättäneen ayrshiresonnin jälkeläisten menestymistä eri tuotostasoilla. Iän aiheuttaman muuntelun eliminoimiseksi on tulokset laskettu vain 5-vuotiaiden jälkeläisten tuotoksista. Yksilöiden tuotantokyvyn mittana on ollut niiden menestyminen karjassaan, joka on osoitettu tarkkailukirjanpidosta saadulla prosenttisella suhteellisella tuotoksella. Suhtautumista eri tuotostasoihin on arvosteltu jälkeläisten suhteellisten tuotosten riippuvuutena karjan keskituotoksesta. Osoittaisivathan näet eri sonnien väliset näin saatujen regressiosuorien merkitsevät kaltevuuserot juuri tutkittavaa asiaa, eli että eri sonnien jälkeläiset menestyisivät eri tavoin eri olosuhteissa.

Tutkimusaineiston suuruus ja laatu nähdään taulukosta 1.

Taulukko 1. Tutkimusaineiston suuruus ja laatu.

*Table 1. The size and quality of the investigated material.*

| | Lukumäärä *Number* | $\bar{x}$ kg | $\bar{y}$ % | $\sigma x$ | $\sigma y$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Sonnit — *Bulls* | 24 | 4 069 | 98.8 | 70 | 2.7 |
| Tyttäret — *Daughters* | 2 961 | 4 078 | 98.9 | 577 | 16.9 |

x = karjan keskituotos — *avarage yield of herd.*

y = tyttären suhteellinen tuotos — *relative yield of daughters.*

Aineiston kovarianssianalyysin tulos on taas esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Sonnien tytärten tuotosten riippuvuus tuotostasosta.

*Table 2. The relation between relative yields of progeny and yield level.*

| Muuntelu *Variation* | Vapaa-asteet *Degrees of freedom* | b | r |
|---|---|---|---|
| Sonnien välinen — *Between sires* | 22 | 0.0170 | 0.477 |
| Sonnien sisäinen — *Within sires* | 2 936 | —0.0015 | —0.053 |
| Summa — *Total* | 2 959 | —0.0011 | —0.039 |

Sonnien tytärryhmissä ovat siis tytärten tuotokset laskeneet koko aineistossa tuotostason noustessa keskimäärin 1.5 prosenttiyksikköä keskituotosten tuhatta kiloa kohti. Sen sijaan sonnien yksittäiset regressiosuorat, joiden kertoimien äärimmäiset arvot tässä aineistossa olivat b = — 0.0082 ja b = + 0.0035, eivät laskettujen varianssisuhteiden perusteella arvostellen poikenneet merkitsevästi koko aineiston keskimääräisestä sonnien sisäisestä regressiosuorasta $\left(\frac{277.3}{193.6} = 1.43\text{, vapaa-asteet } \frac{2913}{23}\right)$, vaan niiden kaltevuuserot voivat varsin hyvin olla sattuman aiheuttamia. Näin ollen ei näytä tarpeelliselta kiinnittää huomiota sonniyksilöiden jälkeläisten mahdolliseen erilaiseen suhtautumiseen tuotostason muutoksiin, koska ainakaan ne sonnit, jotka ovat jättäneet runsaimmin jälkeläisiä, eivät tässä suhteessa ole perinnöllisesti erilaisia. Sen sijaan havaittiin, että sonnien tytärten keskiarvot poikkesivat erittäin suurella tilastollisella luotettavuudella aineiston keskimääräisestä sonnien sisäisestä regressiosuorasta $\left(\frac{1227.8}{276.7} = 4.44^{***}\text{, vapaa-asteet } \frac{23}{2936}\right)$. Sonnien välisellä regressiokertoimella ei ole merkitystä, koska sonnien keskiarvot poikkesivat omasta regressiosuorastaan erittäin merkitsevästi ja enemmän kuin voidaan lukea sattumasta johtuvaksi $\left(\frac{956.0}{276.7} = 3.46^{***}\text{, vapaa-asteet } \frac{22}{2936}\right)$. Tosin tämän kertoimen suunta viittaa siihen, että hyvien sonnien käyttö olisi keskittynyt tehokkaammin ylempiin kuin alempiin tuotostasoihin.

Usein pidetään sonnien sisäisen regression osoittamaa tytärten tuotosten laskua ylenevässä tuotostasossa merkkinä ylemmän tason karjojen laadullisesta paremmuudesta. Olen tutkimuksessani karjojen laadullisista eroista (VARO 1954) menetellyt näin. Samoin mm. KORKMAN (1953) on pitänyt karjojen laadullisten erojen arvioimisen lähtökohtana mainittua regressiota. Mutta on syy tytärten tuotosten muutokseen mikä tahansa, voitaisiin pitää tarpeellisena sen huomioon ottamista sonnien arvostelussa, mikäli siitä aiheutuva sonninarvojen muuntelu muodostuisi häiritsevän suureksi. Tuotostason vaikutuksen tasottaminen suoritetaankin ruotsalaisella NAT-arvostelumenetelmällä lasketuissa F-luvuissa (DÜRING 1957). Samaan tasotta-

miseen tähtää Hallandin läänissä suoritettu sonnien arvostelu eri tuotostasoilla (LARSSON ref. SUVENVUO 1958). Myös SUVENVUO ehdottaa sonnit arvosteltaviksi eri tuotostasoilla, jotta niiden suhtautumistapa eri tuotostasoihin saataisiin selville.

GRAVERT (1958) on todennut suhteellisten tuotosten laskevan tuotostason noustessa regressiokertoimella mitaten 0.0062, 0.0050 tai 0.0049 % kiloa kohti riippuen siitä, onko lehmä arvosteltu yhden, kahden tai kolmen tuotoksen perusteella. Hän pitää tästä aiheutuvan suoranaisen virheen tasottamista sonnien emä-tytär-vertailuarvoissa tarpeellisena.

Edellä kuitenkin todettiin, että yksittäisten sonnien jälkeläiset eivät tilastollisesti merkitsevästi eroa toisistaan suhtautumistavassaan eri tuotostasoihin. Tässä mielessä ei siis ole tarpeellista tutkia sonneja eri tuotostasoissa, koska kaikkien tytärten keskiarvo on sonnin perinnöllisen kokonaisvaikutuksen paras kuvaaja. Jos taas se, että tytärten suhteelliset tuotokset yleisesti pienenevät tuotostason noustessa, johtuu ylempien tuotostasojen vertailulehmien paremmasta laadusta, voi tästä aiheutuva tarkistus olla paikallaan, jos sillä havaitaan olevan käytännöllistä merkitystä. Samaa on sanottava, on syy suhteellisten tuotosten tason muuttumiseen mikä hyvänsä. Todennäköistä on, että karjojen laadun muuttumisella tässä sittenkin on vain vähäinen merkitys, ja mikäli laatueroja vielä on, tulevat ne keinosiemennystoiminnan vaikutuksesta nopeasti huomattavassa määrässä tasottumaan (VARO 1958). Muihin syihin kuin eri tuotostasoilla olevien karjojen laadulliseen erilaisuuteen viittaavat taulukon 3 luvut, jotka osoittavat, että lehmät yleensäkin, niitä sonnien mukaan ryhmittelemättä, saavat ylemmässä tuotostasossa pienempiä suhteellisia tuotoksia kuin alemmassa.

Taulukko 3. Eri-ikäisten lehmien suhteelliset tuotokset eri tuotostasoilla tv. 1956/57.

*Table 3. The relative yields of cows of different ages at the different yield levels.*

| Tuotostaso *Yield level* | Ayrshire Syntymävuosi *Year of birth* | | | | Erotusten keskiarvo per 1 000 kg *Average of differences per 1 000 kg* | Suomenkarja *Finnish cattle* Syntymävuosi *Year of birth* | | | | Erotusten keskiarvo per 1 000 kg *Average of differences per 1 000 kg* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | —54 | —53 | —52 | —51 | | —54 | —53 | —52 | —51 | |
| 2 000—2 999 .. | 87.3 | 92.2 | 99.4 | 103.6 | 1.04 | 84.7 | 91.4 | 98.4 | 102.9 | 1.45 |
| 3 000—3 999 .. | 87.2 | 91.9 | 98.2 | 101.9 | 0.29 | 82.9 | 90.5 | 98.2 | 101.9 | 1.14 |
| 4 000—4 999 .. | 86.8 | 91.9 | 98.0 | 101.6 | 0.75 | 82.6 | 89.4 | 97.2 | 100.5 | |
| 5 000—5 999 .. | 85.2 | 91.1 | 97.4 | 101.9 | | | | | | |
| | | | | | Lukumäärät — *Numbers* | | | | | |
| 2 000—2 999 .. | 258 | 933 | 642 | 523 | | 1 337 | 3 217 | 2 413 | 1 953 | |
| 3 000—3 999 .. | 2 487 | 8 437 | 6 722 | 5 712 | | 2 797 | 7 883 | 6 292 | 4 953 | |
| 4 000—4 999 .. | 1 637 | 6 214 | 5 218 | 4 379 | | 300 | 922 | 821 | 685 | |
| 5 000—5 999 .. | 116 | 480 | 452 | 317 | | | | | | |

Kun siis sonnien sisäinen regressio osoitti suhteellisten tuotosten pienenevän 1.5 prosenttiyksikköä 1 000 kilon tuotostason nousua kohti, näyttää pienenemisestä varsin huomattava osa taulukko 3:n mukaan johtuvan vain siitä, että suhteelliset tuotokset syystä tai toisesta saavat eri tuotostasoilla erilaisia arvoja, mikä yleensä ilmenee siten, että arvot pienenevät tuotostason noustessa. Tällaista kaikkia tuotoksia koskevaa muutosta ei voida selittää karjojen laadun muuttumisella. Sen sijaan se voisi kenties johtua eri tuotostasoilla toimitetun karsinnan erilaisesta tehosta. Jos ylemmissä tuotostasoissa karsitaan tarkemmin pois karjoista vanhat, jo tuotantokykyään menettäneet yksilöt taikka jos karsinta siellä yleensäkin on tiukempaa kuin muualla, riittää se jo selitykseksi puheena olevassa asiassa. Tällöin ovat vertailuperusteina olevat keskituotokset muodostuneet ikärakenteeltaan erilaisten eläinjoukkojen tuotoksista. Nuorten eläinten tuotokset voivat silloin jäädä vertailussa suhteellisen heikkoon asemaan. Tämän seikan osoittaminen on kuitenkin vaikeaa siitä syystä, että joskin eläinten keski-ikä eräiden havaintojen mukaan laskee tuotostason noustessa, saattaa se kuitenkin korkeimmissa tuotosluokissa jälleen suureta, mikä johtuu ilmeisesti siitä, että siellä jalostustyöstä eniten kiinnostuneet karjanomistajat antavat erityistä arvoa tuotantokykyisimpien eläinten kestävyydelle.

Toinen, ehkä merkitsevämpi seikka, joka voi olla syynä siihen, että yksilöiden suhteelliset tuotokset pienenevät tuotostason noustessa, on osavuoden tuotosten osuuden lisääntyminen keskituotoksissa ylempiin tuotostasoihin siirryttäessä. Valtakunnan joka 50. tarkkailukarjasta kerätyt tiedot näet osoittavat, että tv. 1956/57 oli v. 1954 syntyneitä eläimiä eri tuotostasoluokissa prosentteina ilmaistuna kaikista lehmistä seuraavasti:

| | Ay | Sk |
|---|---|---|
| 1 000—1 999 | — | 0 |
| 2 000—2 999 | 17 | 20 |
| 3 000—3 999 | 24 | 22 |
| 4 000—4 999 | 27 | 25 |
| 5 000—5 999 | 29 | — |

Näiden eläinten valtaosa on niitä, jotka ensimmäisen tarkkailuvuotensa kuluessa ehtivät tuottaa vain alkuosan, ja samalla parhaan osan, ensimmäisestä lypsykaudestaan. Kun tämä osatuotos otetaan keskituotosta laskettaessa huomioon ruokintapäivien osoittamassa suhteessa, tulee yksilön tuotantokyky arvioiduksi kohtuuttoman hyväksi ja tämä tuotoksen virheellinen laskenta on omiaan nostamaan laskettua keskituotosta suuremmaksi kuin karjan todellinen keskimääräinen tuotantokyky edellyttäisi. Osavuoden tuotosten suhteellinen lisääntyminen ei ole vaikutukseltaan merkityksetön, sillä eräässä vielä julkaisemattoman tutkimuksen aineistossa tuli-

vat tammi—kesäkuulla ensi kerran poikineiden kolmivuotiaiden yksilöiden suhteelliset tuotokset keskituotoksia laskettaessa arvioiduiksi ayrshirerodulla 120—157 ja suomenkarjalla 104—129 prosentin tasolle, vaikka kolmivuotiaiden yksilöiden koko vuoden tuotokset ovat ayrshirerodulla keskimäärin n. 85 ja suomenkarjalla n. 80 prosenttia karjan keskituotoksesta.

Edellä esitetystä voidaan siis todeta, että yleinen havainto, jonka mukaan suhteelliset tuotokset pienenevät tuotostason noustessa, johtunee uskottavimmin suureksi osaksi karjojen keskituotosten laskemisen epätarkkuuksista ja olisi käsiteltävä suoranaisena virheenä. Sellaisena se olisi tietenkin sonnien jälkeläisarvosteluissa pyrittävä korjaamaan, mikäli se suuruudeltaan on häiriötä tuottava. Sen aiheuttama suurin virhe nyt käsiteltävässä aineistossa on taulukossa 1 esitetyn sonnien keskituotosten hajonnan 70 kg ja taulukossa 2 esitetyn sonnien sisäisen regression —0.0015 %/kg perusteella laskettuna 6 × 70 × 0.0015 = 0.63 prosenttiyksikköä. 95 tapauksessa sadasta olisi virheen suuruus enintään 0.42 prosenttiyksikköä. Jos siis arvostelussa on kysymys sonneista, joilla on niin paljon jälkeläisiä kuin nyt tarkastelluilla, eli keskimäärin 123, on virhe käytännössä merkityksetön. Mitä pienempään jälkeläisryhmään arvostelu perustuu, sitä suuremmaksi voi virhe muodostua. Tämän aineiston sonneilla olisi sonnien sisäisen virheen arvioitu enimmäissuuruus ollut silloin, kun jälkeläisiä olisi ollut 20, 1.2:n vaiheilla ja 95 tapauksessa sadasta enintään n. 0.8 prosenttiyksikköä. Jälkeläisten luvun jäädessä kymmeneen, olisi virheen enimmäissuuruus ollut 1.6 ja 95 tapauksessa sadasta enintään 1.1 prosenttiyksikköä. Keinosiemennyssonnit arvostellaan meillä normaalisti vähintään 20 jälkeläisen perusteella, ja kymmenen jälkeläistä on pienin määrä, mihin keinosiemennyssonnien ennakkoarvostelu voi perustua. Tällä alarajalla voi virhe siis muodostua jopa 1.6 prosenttiyksikön suuruiseksi, mutta ottaen huomioon sen tarkkuuden, joka jälkeläisarvostelulla yleensä on, ei tätäkään virhettä voida pitää kovin suurena. Kun 10—14 ja 15—19 jälkeläisen perusteella arvosteltujen keinosiemennyssonnien vähimmäisvaatimuksissa on lisäksi jo otettu huomioon näiden arvostelujen epätarkkuus vähintään 20 jälkeläisen perusteella laskettuihin arvosteluihin verrattuna, ei tunnu välttämättömältä näissäkään tapauksissa ryhtyä korjaamaan keskituotostasosta johtuvaa virhettä. Tällaisen korjauksen suorittamatta jättämistä päinvastoin puoltaa aikaisemmin saamani tulos (1958), jonka mukaan ylemmässä tuotostasossa saadut arvostelun tulokset eivät toistu muissa tuotostasoissa edes yhtä varmasti kuin alemmilla tuotostasoilla saadut arvostelut. Parempi olisi pyrkiä kehittämään karjojen keskituotosten ja miksei myös yksilön tuotosten laskemistapaa siten, ettei po. virhettä syntyisi.

## Loppupäätelmät

24 ayrshiresonnin yhteensä 2 961 viisivuotiaan tyttären suhteellisten tuotosten perusteella on tutkittu eri sonnien jälkeläisten erilaista menestymistä eri tuotostasoilla. Mainittua erilaista suhtautumista tuotostasoon on arvosteltu jälkeläisten suhteellisten tuotosten lukuarvojen riippuvuutena karjojen keskituotoksista.

Yksittäisten sonnien sisäiset regressiosuorat eivät poikenneet merkitsevästi koko aineiston keskimääräisestä sonnien sisäisestä regressiosuorasta. Eri sonnien jälkeläisryhmät suhtautuvat siis samalla tavalla tuotostason muutoksiin.

Suhteellisten tuotosten yleinen pieneneminen tuotostason noustessa, mitä osoittaa koko aineiston keskimääräinen sonnien sisäinen regressiosuora, ei nykyisin johtune vain korkeamman tuotostason karjojen laadullisesta paremmuudesta, vaan uskottavimmin pääasiassa keskituotosten laskennan virheellisyydestä.

Keskituotostason vaihtelusta johtuva virhe sonnien arvostelussa on yleensä siksi pieni, ettei siihen tarvinne kiinnittää huomiota.

## Kirjallisuusluettelo


Düring, T. 1957. Beräkningsgrunderna för NAT:s F-tal. Ladugården 1957, **11** : 356—358.

Gravert, H. O. 1958. Sind unsere Bullen schlechte Milchvererber? Ein Beitrag zur Methodik der Erbwertschätzung in der Milchleistung. Der Tierzüchter 10 : 573—576.

Korkman, N. 1953. Versuch einer vergleichenden Nachkommenschaftsuntersuchungen von Bullen, die in Herden mit verschieden starker Fütterung wirken. Z. Tierzüchtung und Züchtungsbiologie **61** : 375—390.

Suvenvuo, K. G. 1958. Tyttärien karjojen tuotostason vaikutuksesta sonnien maidontuotantoarvoihin. Referat: Die Wirkung der Leistungshöhe der Herden der Töchter auf dem Milchleistungswert der Bullen. Maatal. tiet. aikak. 30 : 78—84.

Varo, M. 1954. Karjojen laadullisista eroista. Referat: Über die Qualitativen Unterschiede zwischen Herden. Ibid **26** : 10—35.

—»— 1958. Über die Brauchbarkeit unserer Bullenwerte auf den verschiedenen Leistungsstufen. (Selostus: Sonniarvojemme käyttökelpoisuudesta eri tuotostasoilla). Acta agr. fenn. 89, **4** : 1—31.

## Summary

### On the unequal succes of the progeny of bulls at different yield levels

Mikko Varo

Agricultural Research Centre, Department of Animal Breeding, Tikkurila, Finland

The unequal success of the progeny of different bulls at different yield levels has been investigated on the basis of the relative yields from a total of 2 961 5-year-old daughters of 24 Ayrshire bulls. The unequal relation to the yield level has been judged as the regression of the figures in the progeny's relative yields on the average annual yields.

The inner regression lines of individual bulls did not differ significantly from the average inner regression line of the bulls in the whole material. The relation of the progeny groups of different bulls was thus the same in regard to the changes in the yield level.

The general decrease of the relative yields with increase of yield level, seen in the average inner regression line of the bulls, is not, perhaps, dependent on the qualitative superiority of herds of higher yield level, but, which is more credible, it depends mainly on the amount of error in the average annual yield.

The error caused by the changes in the level of the average annual yield in the judging of bulls is generally so small that it is not necessary to pay any attention to it.